

#5
PATENT
234-370P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Michihisa TASAKI et al
APPL. NO.: 09/384,380
FILED: August 27, 1999
FOR: FIRE-RETARDANT RESIN COMPOSITION AND MOLDED PART
USING THE SAME

GROUP: Unassigned
EXAMINER: Unassigned

NOV 29 1999
PATENT & TRADEMARK OFFICE

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

November 29, 1999

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicants hereby claim the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	10-245931	August 31, 1998

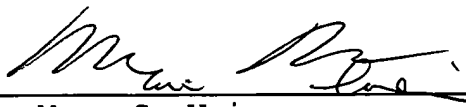
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


Marc S. Weiner
Reg. No. 32,181
P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

MSW/bsh

Attachment
(Rev. 12/4/97)

Michihisa TOSAKA et al.
09/384,380
filed 8-27-99
234-370P
BIRCH, STEWART, KOLASCHI
& BIRCH, LLP
(703) 205-8000



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 8月31日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第245931号

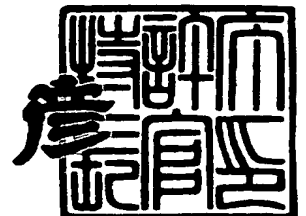
出 願 人
Applicant (s):

理研ビニル工業株式会社

1999年10月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3067210

【書類名】 特許願

【整理番号】 980328

【提出日】 平成10年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 C08L 53/02
H01B 7/02

【発明の名称】 難燃性樹脂組成物およびそれを用いた配線材

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 橋本 大

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 西口 雅己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 山田 仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号 理研ビニル工業株式会社内

【氏名】 田坂 道久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号 理研ビニル工業株式会社内

【氏名】 斉藤 伸三

【特許出願人】

【識別番号】 000005290

【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000250384

【氏名又は名称】 理研ビニル工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076439

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯田 敏三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 難燃性樹脂組成物およびそれを用いた配線材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも2個の重合体ブロックAと、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも1個の重合体ブロックBとからなるブロック共重合体、および／またはこれを水素添加して得られる水添ブロック共重合体100重量部、(b) 非芳香族系ゴム用軟化剤30～70重量部、(c) ポリプロピレン系樹脂10～60重量部、(d) シングルサイト触媒存在下に合成された密度 0.91 g/cm^3 以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体50～200重量部、並びに(e) 有機パーオキサイド0.1～1.5重量部の割合で含有する熱可塑性樹脂組成物(A)100重量部に対して、金属水和物(B)100～250重量部を含有してなることを特徴とする難燃性樹脂組成物。

【請求項2】 前記金属水和物(B)のうち、少なくとも100重量部が、シランカップリング剤で処理された水酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項1記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1の難燃性樹脂組成物を導体の外側に被覆してなることを特徴とする配線材。

【請求項4】 前記金属水和物(B)のうち、少なくとも100重量部が、シランカップリング剤で処理された水酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項3記載の配線材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械特性と柔軟性、さらに、耐熱性に優れた難燃性樹脂組成物と該組成物を導体の外側に被覆してなる配線材に関するものである。

より詳しくは、本発明は、電気・電子機器の内部および外部配線に使用される絶縁電線、ケーブル、コードなどの被覆材として好適な難燃性樹脂組成物およびそれを用いた配線材に関し、特に、埋立、燃焼などの廃棄時において、重金属化

合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がなく、環境問題に対応した難燃性樹脂組成物およびそれを用いた配線材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気・電子機器の内部および外部配線に使用される絶縁電線・ケーブル・コードなどには、難燃性、耐熱性、機械特性（例えば、引張特性、耐摩耗性）など種々の特性が要求されている。

このため、これらの配線材に使用される被覆材料としては、ポリ塩化ビニル（PVC）コンパウンドや、分子中に臭素原子や塩素原子を含有するハロゲン系難燃剤を配合したポリオレフィンコンパウンドが主として使用されていた。

しかし、これらを適切な処理をせずに廃棄した場合、埋立てた場合には、被覆材料に配合されている可塑剤や重金属安定剤が溶出したり、また燃焼した場合には、被覆材料に含まれるハロゲン化合物から腐食性ガスが発生することがあり、近年、この問題が議論されている。

このため、環境に影響をおよぼすことが懸念されている有害な可塑剤や重金属の溶出や、ハロゲン系ガスなどの発生の恐れがないノンハロゲン難燃材料で被覆した配線材の検討がおこなわれている。

ノンハロゲン難燃材料は、ハロゲンを含有しない難燃剤を樹脂に配合することで難燃性を発現させており、例えばエチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・プロピレン・ジエン三元共重合体などのエチレン系共重合体に、難燃剤として水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの金属水和物を多量に配合した材料が配線材に使用されている。

【0003】

電気・電子機器の配線材に求められる難燃性、耐熱性、機械特性（例えば引張特性、耐摩耗性）などの規格は、UL、JISなどで規定されている。特に、難燃性に関しては、UL1581（電線、ケーブルおよびフレキシブルコードのための関連規格（Reference Standard for Electrical Wires, Cables and Flexible Cords

))に規定される垂直燃焼試験 (Vertical Flame Test) (VW-1) や、JIS C 3005 (ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法) に規定される水平試験や傾斜試験に合格する難燃性が要求される。

これまで、ノンハロゲン難燃材料に、VW-1や傾斜試験に合格するような高度の難燃性を付与する場合、エチレン系共重合体などの樹脂成分100重量部に対して、難燃剤である金属水和物を120重量部以上配合する必要がある、この結果として、被覆材料の引張特性や耐摩耗性などの機械特性が著しく低下するという問題があった。この問題を解決するために、金属水和物の配合量を減少させ (例えば、樹脂100重量部に対して、難燃剤である金属水和物を120重量部程度)、赤リンを配合する方法がとられている。

ところで、現在、電気・電子機器に使用されているポリ塩化ビニルコンパウンドやハロゲン系難燃剤を配合したポリオレフィンコンパウンドを被覆材料とする配線材は、配線材の種類や接続部を区別することを目的として、電線・ケーブル・コードの表面に印刷をおこなったり、数種類の色に着色して使用されている。

ところが、高度の難燃性と機械特性を両立させるために金属水和物と赤リンを配合したノンハロゲン被覆材料は、赤リンの発色のため、白色としてその上に印刷することやまたは任意の色に着色することができず、容易に種類や接続部を区別することができる配線材が得られないという問題がある。さらに、リンを含む難燃材料から廃棄後に放出されるリンについても、環境への影響、例えば富栄養化による水資源の汚染などが問題となっている。

【0004】

また、電気・電子機器に使用される配線材については、連続使用の状態で80℃～105℃、さらには、125℃の耐熱性が要求される場合がある。

このような場合、配線材に高耐熱性を付与することを目的として、被覆材料を電子線架橋法や化学架橋法などによって架橋する方法がとられている。

しかしながら、架橋された配線材は、被覆材料の耐熱性が向上している反面、その再溶融が不可能であるため、再利用が難しく、リサイクル性が悪いことが指摘されている。例えば、導体に使用されている金属を回収する場合にも、被覆材を燃焼するなどしなければならない場合が多く、従来のハロゲン又はリンを含有

する被覆材に伴う前記環境への問題を避けることができない。

一方、このような架橋を行わない配線材で 105℃程度の高耐熱性を実現する方法としては、ポリプロピレン系樹脂など高い融点を有する樹脂を用いる方法がある。しかし、このような樹脂は、耐熱性は良好であるものの、柔軟性に乏しく、それを被覆した配線材を曲げた場合、表面が白化する現象がみられる。

現在、電気・電子機器に使用されているポリ塩化ビニルコンパウンドを被覆した配線材には、この白化現象がみられない。一方、金属水和物を多量に配合したノンハロゲン難燃材料を被覆した配線材では、架橋の有無に関わらず、この白化現象が激しい。そこで、配線材として、現行の折り曲げにより白化してしまうノンハロゲン難燃材料を使用することにはなお改善が求められている。

ポリ塩化ビニルコンパウンドを被覆した配線材の最高使用温度は、UL105℃程度であることから、この配線材を代替するノンハロゲン難燃材料も、この耐熱性を有することが必要になる。具体的には、UL105℃の耐熱性には、136℃の雰囲気での加熱変形試験、加熱老化試験などが求められていることから、代替するノンハロゲン難燃材料は、少なくとも136℃で溶融しないことが必要になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題点を解決し、難燃性、耐熱性、機械特性に優れ、かつ埋立、燃焼などの廃棄時においては、重金属化合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がなく、昨今の環境問題に対応した難燃性樹脂組成物と配線材を提供することを目的とする。さらに本発明は、これらの特性を満足しながら、印刷や着色が可能であり、リサイクル性を向上させるために被覆材料の再溶融が可能であり、ポリ塩化ビニルコンパウンドやそれを被覆した配線材と同様に白化現象がみられない難燃性樹脂組成物と配線材を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明においては、

- (1) (a) ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも2個

の重合体ブロック A と、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも 1 個の重合体ブロック B とからなるブロック共重合体、および／またはこれを水素添加して得られる水添ブロック共重合体 100 重量部、(b) 非芳香族系ゴム用軟化剤 30～70 重量部、(c) ポリプロピレン系樹脂 10～60 重量部、(d) シングルサイト触媒存在下に合成された密度 0.91 g/cm^3 以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体 50～200 重量部、並びに (e) 有機パーオキサイド 0.1～1.5 重量部の割合で含有する熱可塑性樹脂組成物 (A) 100 重量部に対して、金属水和物 (B) 100～250 重量部を含有してなることを特徴とする難燃性樹脂組成物、

(2) 前記金属水和物 (B) のうち、少なくとも 100 重量部が、シランカップリング剤で処理された水酸化マグネシウムであることを特徴とする (1) 記載の難燃性樹脂組成物、

(3) (1) の難燃性樹脂組成物を導体の外側に被覆してなることを特徴とする配線材、

(4) 前記金属水和物 (B) のうち、少なくとも 100 重量部が、シランカップリング剤で処理された水酸化マグネシウムであることを特徴とする (3) 記載の配線材

が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に説明する。

まず、本発明の難燃性樹脂組成物の各成分について説明する。

(A) 熱可塑性樹脂組成物

熱可塑性樹脂組成物 (A) とは、(a) ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも 2 個の重合体ブロック A と、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも 1 個の重合体ブロック B とからなるブロック共重合体、および／またはこれを水素添加して得られる水添ブロック共重合体 100 重量部に対して、(b) 非芳香族系ゴム用軟化剤 30～70 重量部、(c) ポリプロピレン系樹脂 10～60 重量部、(d) シングルサイト触媒存在下に合成され

た密度 0.91 g/cm^3 以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体 50~200 重量部、並びに (e) 有機パーオキサイド 0.1~1.5 重量部の割合で配合した組成物である。

本発明における熱可塑性樹脂組成物 (A) は、混練・熱処理されると (e) 成分の存在により (a) 成分が架橋され、一方、(c) 成分は熱分解して適度に低分子量化することにより、組成物全体としては押出性に優れた部分架橋物となる。

【0008】

(a) 成分 ブロック共重合体

本発明の成分 (a) は、ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも 2 個の重合体ブロック A と、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも 1 個の重合体ブロック B とからなるブロック共重合体又はこれを水素添加して得られるもの、あるいはこれらの混合物であり、例えば、A-B-A、B-A-B-A、A-B-A-B-A などの構造を有するビニル芳香族化合物-共役ジエン化合物ブロック共重合体、あるいはこれらの水素添加されたもの等を挙げることができる。上記 (水添) ブロック共重合体 (以下、(水添) ブロック共重合体とは、ブロック共重合体及び/又は水添ブロック共重合体を意味する) は、ビニル芳香族化合物を 5~60 重量%、好ましくは、20~50 重量%含む。

ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック A は好ましくは、ビニル芳香族化合物のみから成るか、または 50 重量%より多い、好ましくは 70 重量%以上のビニル芳香族化合物と (水素添加された) 共役ジエン化合物 (以下、(水素添加された) 共役ジエン化合物とは、共役ジエン化合物及び/又は水素添加された共役ジエン化合物を意味する) との共重合体ブロックである。

(水素添加された) 共役ジエン化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック B は好ましくは、(水素添加された) 共役ジエン化合物のみから成るか、または 50 重量%より多い、好ましくは 70 重量%以上の (水素添加された) 共役ジエン化合物とビニル芳香族化合物との共重合体ブロックである。これらのビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック A、(水素添加された

）共役ジエン化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック B のそれぞれにおいて、分子鎖中のビニル芳香族化合物または（水素添加された）共役ジエン化合物由来の繰り返し単位の分布がランダム、テーパード（分子鎖に沿ってモノマー成分が増加または減少するもの）、一部ブロック状またはこれらの任意の組合せでなっているもよい。ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック A 或いは（水素添加された）共役ジエン化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック B が 2 個以上ある場合には、それぞれが同一構造であっても異なる構造であってもよい。

【0009】

（水添）ブロック共重合体を構成するビニル芳香族化合物としては、例えばスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、p-第3ブチルスチレンなどのうちから 1 種または 2 種以上が選択でき、中でもスチレンが好ましい。また共役ジエン化合物としては、例えば、ブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエンなどのうちから 1 種または 2 種以上が選ばれ、中でもブタジエン、イソプレンおよびこれらの組合せが好ましい。

共役ジエン化合物をその構成成分の主体とする重合体ブロック B におけるマイクロ構造は任意に選ぶことができる。例えばポリブタジエンブロックにおいては、1,2-マイクロ構造が 20～50%、特に 25～45%であるものが好ましく、ブタジエンに基づく脂肪族二重結合の少なくとも 90%が水素添加されたものが好ましい。ポリイソプレンブロックにおいては、該イソプレン化合物の 70～100重量%が 1,4-マイクロ構造を有し、かつ該イソプレン化合物に基づく脂肪族二重結合の少なくとも 90%が水素添加されたものが好ましい。

上記構造を有する本発明に用いる（水添）ブロック共重合体の重量平均分子量は好ましくは 5,000～1,500,000、より好ましくは 10,000～550,000、さらに好ましくは 100,000～550,000、特に好ましくは 100,000～400,000 の範囲である。分子量分布（重量平均分子量（ M_w ）と数平均分子量（ M_n ）の比（ M_w/M_n ））は好ましくは 10 以下、更に好ましくは 5 以下、より好ましくは 2 以下である。（水添）ブロック共重合体の分子構造は、直鎖上、分岐状、放射状あるいはこれらの任意の組合せの

いずれであってもよい。

【0010】

これらの（水添）ブロック共重合体の製造方法としては数多くの方法が提案されているが、代表的な方法としては、例えば特公昭40-23798号公報に記載された方法により、リチウム触媒またはチーグラ型触媒を用い、不活性溶媒中にてブロック重合させて得ることができる。また、例えば、上記方法により得られたブロック共重合体に、不活性溶媒中で水素添加触媒の存在下にて水素添加することにより水添ブロック共重合体を得られる。

上記（水添）ブロック共重合体の具体例としては、SBS（スチレン・ブタジエンブロックコポリマー）、SIS（スチレン・イソプレンブロックコポリマー）、SEBS（水素化SBS）、SEPS（水素化SIS）等を挙げることができる。本発明において、特に好ましい（水添）ブロック共重合体は、スチレンをその構成成分の主体とする重合体ブロックAと、イソプレンをその構成成分の主体としかつイソプレンの70～100重量%が1，4-マイクロ構造を有し、かつ該イソプレンに基づく脂肪族二重結合の少なくとも90%が水素添加されたところの重合体ブロックBとからなる重量平均分子量が50，000～550，000の水添ブロック共重合体である。更に好ましくは、イソプレンの90～100重量%が1，4-マイクロ構造を有する上記水添ブロック共重合体である。

【0011】

（b）成分 非芳香族系ゴム用軟化剤

本発明の成分（b）としては、非芳香族系の鉱物油または液状もしくは低分子量の合成軟化剤を用いることができる。

ゴム用として用いられる鉱物油軟化剤は、芳香族環、ナフテン環およびパラフィン鎖の三者の組み合わせた混合物であって、パラフィン鎖炭素数が全炭素数の50%以上を占めるものをパラフィン系とよび、ナフテン環炭素数が30～40%のものはナフテン系、芳香族炭素数が30%以上のものは芳香族系と呼ばれて区別されている。

本発明の成分（b）として用いられる鉱物油系ゴム用軟化剤は上記区分でパラフィン系およびナフテン系のものである。芳香族系の軟化剤は、その使用により

成分 (a) が可溶となり、架橋反応を阻害し、得られる組成物の物性の向上が図れないので好ましくない。成分 (b) としては、パラフィン系のものが好ましく、更にパラフィン系の中でも芳香族環成分の少ないものが特に好ましい。

これらの非芳香族系ゴム用軟化剤の性状は、37.8℃における動的粘度が20～500 cSt、流動点が-10～-15℃、引火点(COC)が170～300℃を示すものが好ましい。

成分 (b) の配合量は、成分 (a) 100重量部に対して30～70重量部、好ましくは35～60重量部である。配合量が30重量部未満では、得られる配線材の柔軟性が失われることになる。また、70重量部を越える配合は、軟化剤のブリードアウトを生じやすく、配線材に粘着性を与えるおそれがあり、その機械的性質も低下させる。

成分 (b) の一部を、パーオキサイド存在下での熱処理の後に配合することもできるが、ブリードアウトを生じる要因となることがあるので好ましくない。

成分 (b) は、重量平均分子量が100～2,000のものが好ましい。

【0012】

(c) 成分 ポリプロピレン系樹脂

本発明に用いることのできるポリプロピレン系樹脂としては、ホモポリプロピレン、エチレン・プロピレンランダム共重合体、エチレン・プロピレンブロック共重合体や、プロピレンと他の少量の α -オレフィン（例えば1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン等）との共重合体が挙げられる。

この(c)成分のポリプロピレン系樹脂は、本発明において樹脂組成物(A)を加熱処理に付して部分架橋物として製造するに際して、その一部を熱処理(架橋)後に配合することもできる。

熱(架橋)処理前に(A)に配合したポリプロピレン系樹脂は、その後の加熱処理で、(e)成分の存在により熱分解して適度に低分子量化する。

熱処理前に配合するポリプロピレン系樹脂としては、MFR(ASTM-D-1238、L条件、230℃)が好ましくは0.1～10g/10分、より好ましくは0.1～5g/10分、さらに好ましくは0.1～3g/10分のものを用いる。

ポリプロピレン系樹脂のMFRが0.1g/10分未満では、熱処理後でもポリプロピレン系樹脂の分子量が低下せず、得られる樹脂組成物（エラストマー）の成形性が悪く、一方、MFRが10g/10分を越えると、低分子量となりすぎて、得られる樹脂組成物のゴム弾性が悪化するので好ましくない。

熱処理後に配合する場合のポリプロピレン系樹脂としては、被覆層を形成する押出し時の条件に合致するものであればよく、MFRが好ましくは5~200g/10分、より好ましくは8~150g/10分、更に好ましくは10~100g/10分のものを用いる。

熱処理後に配合する場合、ポリプロピレン系樹脂のMFRが5g/10分未満では、得られる樹脂組成物の成形性が悪く、MFRが200g/10分を越えると、得られる樹脂組成物のゴム弾性が悪化するので好ましくない。

成分（a）100重量部に対して、成分（c）の配合量は10~60重量部、好ましくは20~50重量部である。このポリプロピレン系樹脂（c）の配合量が10重量部より小さくなると強度が著しく低下し、また押し出し変動が大きくなる。一方、配合量が60重量部を超えると、樹脂組成物が硬くなり柔軟性が悪化するという問題がある。

【0013】

（d）成分 エチレン・ α -オレフィン共重合体

本発明の（d）成分としては、シングルサイト触媒存在下に合成された密度0.91g/cm³以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体を用いる。

エチレン・ α -オレフィン共重合体（d）は、好ましくは、エチレンと炭素数3~12の α -オレフィンとの共重合体であり、 α -オレフィンの具体例としては、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセンなどが挙げられる。

エチレン・ α -オレフィン共重合体（d）の密度は、0.91g/cm³以下であり、0.905g/cm³以下が好ましい。この密度が0.91g/cm³を越えると、金属水和物の高充填が難しくなり、樹脂組成物やそれを被覆した配線材の柔軟性が低下するという問題が生ずる。この密度の下限には特に制限はないが、通常0.850g/cm³程度を下限とする。

また、エチレン・ α -オレフィン共重合体(d)としては、メルトフローインデックス(ASTM D-1238)が0.5~30g/10分のものが好ましい。

【0014】

本発明におけるエチレン・ α -オレフィン共重合体(d)は、シングルサイト触媒の存在下に合成されるものであり、その製法としては、特開平6-306121号公報や特表平7-500622号公報などに記載されている公知の方法を用いることができる。

シングルサイト触媒は、重合活性点が単一であり、高い重合活性を有するものであり、メタロセン触媒、カミンスキー触媒とも呼ばれており、この触媒を用いて合成したエチレン・ α -オレフィン共重合体は、分子量分布と組成分布が狭いという特徴がある。

このようなシングルサイト触媒存在下に合成されたエチレン・ α -オレフィン共重合体が、高い引張強度、引裂強度、衝撃強度などを有することから、金属水和物を高充填する必要があるノンハロゲン難燃材料(配線材の被覆材料)に使用した場合、高充填された金属水和物による機械特性の低下を小さくすることができるという利点がある。

反面、シングルサイト触媒を用いて合成したエチレン・ α -オレフィン共重合体を用いる場合、通常のエチレン・ α -オレフィン共重合体を用いる場合と比べて、溶融粘度の上昇や溶融張力の低下がおり、成形加工性に問題が生ずる。この点については、シングルサイト触媒として非対称な触媒を用いて長鎖分岐を導入し(Constrained Geometry Catalytic Technology)、または合成の際に2つの重合槽を連結することで分子量分布に2つのピークをつくる(Advanced Performance Terpolymer)ことで、その成形加工性を改良したものもある。

【0015】

本発明において用いられるエチレン・ α -オレフィン共重合体(d)としては、前記成形加工性を改良したものが好ましく、このようなものとしては、Dow Chemical社から、「AFFINITY」「ENGAGE」(商品名)

が、Exxon Chemical 社から、「EXACT」（商品名）が上市されている。

成分（a）100重量部に対して、成分（d）の配合量は50～200重量部、好ましくは70～150重量部である。この配合量が50重量部より少なくなると、金属水和物の高充填が難しく、得られる組成物の機械特性が低下する問題がおこる。一方、200重量部を超えると、柔軟性が失われ、非芳香族系ゴム用軟化剤がブリードするという問題が生ずる。

【0016】

（e）成分 有機パーオキサイド

本発明で用いられる有機パーオキサイドとしては、例えば、ジクミルパーオキサイド、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルペルオキシ)ヘキシン-3、1,3-ビス(tert-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、n-ブチル-4,4-ビス(tert-ブチルパーオキシ)バレレート、ベンゾイルパーオキサイド、p-クロロベンゾイルパーオキサイド、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、tert-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジアセチルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、tert-ブチルクミルパーオキサイドなどを挙げることができる。

これらのうち、臭気性、着色性、スコーチ安定性の点で、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)ヘキシン-3が最も好ましい。

成分（a）100重量部に対して、有機パーオキサイド（e）の配合量は、0.1～1.5重量部の範囲であり、好ましくは0.5～1.0重量部である。0.1重量部未満では、必要とする架橋が得られない。1.5重量部を越えると架橋が進みすぎて、部分架橋物の分散が悪くなる。

【0017】

本発明の難燃性樹脂組成物又はそれに用いる熱可塑性樹脂組成物（A）の製造

においては、有機パーオキサイドによる部分架橋処理に際し、ジビニルベンゼン、トリアリルシアヌレートのような多官能性ビニルモノマー、またはエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、アリルメタクリレートのような多官能性メタクリレートモノマーを架橋助剤として配合することができる。

このような化合物により、均一かつ効率的な架橋反応が期待できる。

特に、本発明においては、トリエチレングリコールジメタクリレートが、取扱いやすく、他の成分との相溶性が良好であり、かつパーオキサイド可溶化作用を有し、パーオキサイドの分散助剤として働くため、熱処理による架橋効果が均一かつ効果的で、硬さとゴム弾性のバランスのとれた部分架橋熱可塑性樹脂（エラストマー）が得られるため、最も好ましい。

本発明で用いられる架橋助剤の添加量は、成分（a）100重量部に対して、0.15～3.0重量部の範囲が好ましく、さらに好ましくは0.75～2.0重量部である。（a）成分100重量部に対して0.15重量部未満では、必要とする架橋が得られない場合がある。一方、3.0重量部を越えると余剰の架橋助剤の重合が進みすぎて、架橋ゲルが形成されやすくなる。

また、架橋助剤の添加量は、重量比で有機パーオキサイドの添加量の約1.5～2.0倍とすることが好ましい。

【0018】

（B）金属水和物

本発明においては、樹脂組成物、配線材に難燃性を付与することを目的として、前記熱可塑性樹脂組成物（A）に所定量の金属水和物（B）を配合する。

本発明において用いられる金属水和物としては、特に限定はしないが、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水和珪酸アルミニウム、水和珪酸マグネシウム、塩基性炭酸マグネシウム、ハイドロタルサイトなどの水酸基あるいは結晶水を有する化合物を単独もしくは2種以上組み合わせて使用することができる。

これらの金属水和物においては、水酸化マグネシウムが好ましく、このような

ものとしては、例えば、「キスマ5」（商品名、協和化学社製）などの市販品が好ましく、特に「キスマ5A」「キスマ5B」「キスマ5E」「キスマ5J」「キスマ5LH」などの表面処理を施したグレードが好ましい。

金属水和物（B）の配合量は、熱可塑性樹脂組成物（A）100重量部に対して、100～250重量部であり、好ましくは120～230重量部である。この（B）の配合量が（A）100重量部に対して100重量部より少ないと、十分な難燃性を得ることができず、JISに規定される水平試験の合格も難しい。一方、（B）の配合量を増加していくと、ULに規定される垂直燃焼試験にも合格するようになるが、この配合量が（A）100重量部に対して250重量部を越えると、引張強度、引張伸びなどの機械特性が著しく低下する。

特に、本発明においては、用いる金属水和物の少なくとも100重量部として、シランカップリング剤で表面処理された水酸化マグネシウムを用いることが好ましく、それにより、得られる難燃性樹脂組成物やそれで被覆した配線材の引張強度を向上させることができる。水酸化マグネシウムの処理に用いる好ましいシランカップリング剤としては、ビニルシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、アミノプロピルトリメトキシシラン、アミノプロピルトリエトキシシラン、グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、メタクリロキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

また、金属水和物（B）は、成分（a）、（b）、（c）、（d）及び（e）を熔融混練して得られた熱可塑性樹脂組成物（A）に後から添加することも可能であるが、機械特性を向上させる点から、他の成分（a）～（e）と一括して熔融混練することが好ましい。

【0019】

本発明における熱可塑性樹脂組成物（A）の部分架橋成形体は柔軟性を有し、また屈曲させた際に白化を生じさせにくいのみならず、金属水和物等のフィラーを大量に加えた場合にも屈曲させた際に白化を生じにくい特性を有している。また通常のポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂等のポリオレフィン樹脂をベース樹脂として使用し、金属水和物を大量に加えてゆくと、機械強度の低下が非常に大きい。ベース樹脂にこの熱可塑性樹脂組成物（A）を用いることによりフ

ィラーを加えても機械強度低下は最小限に抑制され、配線材の被覆材料として満足する特性が得られる。

【0020】

本発明の難燃性樹脂組成物とそれを用いて導体を被覆した配線材には、電線、ケーブル、コードにおいて、一般的に使用されている各種の添加剤、例えば、酸化防止剤、金属不活性剤、難燃（助）剤、充填剤、滑剤、酸無水物及びその変性物などを本発明の目的を損なわない範囲で適宜配合することができる。

酸化防止剤としては、4，4'-ジオクチル・ジフェニルアミン、N，N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、2，2，4-トリメチル-1，2-ジヒドロキノリンの重合物などのアミン系酸化防止剤、ペンタエリスリチル-テトラキス（3-（3，5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）、オクタデシル-3-（3，5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、1，3，5-トリメチル-2，4，6-トリス（3，5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）ベンゼン等のフェノール系酸化防止剤、ビス（2-メチル-4-（3-*n*-アルキルチオプロピオニルオキシ）-5-*t*-ブチルフェニル）スルフィド、2-メルカプトベンゾイミダゾールおよびその亜鉛塩、ペンタエリスリトール-テトラキス（3-ラウリル-チオプロピオネート）などのイオウ系酸化防止剤などが挙げられる。

金属不活性剤としては、N，N'-ビス（3-（3，5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオニル）ヒドラジン、3-（N-サリチロイル）アミノ-1，2，4-トリアゾール、2，2'-オキサミドビス-（エチル3-（3，5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）などが挙げられる。

【0021】

さらに難燃（助）剤、充填剤としては、カーボン、クレー、酸化亜鉛、酸化錫、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化モリブデン、三酸化アンチモン、シリコン化合物、石英、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ほう酸亜鉛、ホワイトカーボンなどが挙げられる。

特に、シリコンゴム、シリコンオイルなどのシリコン化合物は、難燃性

を付与、向上させるだけでなく、電線・コードにおいては、絶縁体（前記難燃性樹脂組成物を含んでなる被覆層）と導体の密着力の制御をおこなったり、ケーブルにおいては、滑性を付与することで、外傷を低減させる効果がある。このような本発明で用いられるシリコン化合物の具体例としては、「SFR-100」（商品名、GE社製）、「CF-9150」（商品名、東レ・ダウシリコン社製）などの市販品が挙げられる。

添加する場合、シリコン化合物は、成分（a）100重量部に対して、好ましくは0.5～5重量部配合される。0.5重量部より少ないと難燃性や滑性に対して実質的に効果がなく、5重量部を越えると電線・コード・ケーブルの外観が低下したり、押出成形速度が低下し量産性が悪くなる場合がある。

滑剤としては、炭化水素系、脂肪酸系、脂肪酸アミド系、エステル系、アルコール系、金属石けん系などが挙げられる。

酸無水物及びその変性物としては、無水マレイン酸、無水マレイン酸変性ポリエチレンなどが挙げられる。酸無水物又はその変性物を用いることにより、ポリオレフィン（成分（c）、（d））と金属水和物の相互作用を向上させる。従って機械物性を向上することができる。添加する場合、成分（a）100重量部に対して、酸無水物は好ましくは3.0～8.0重量部、酸無水物の変性物は好ましくは20～35重量部用いる。

【0022】

本発明の難燃性樹脂組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で前記添加物や他の樹脂を導入することができるが、少なくとも前記熱可塑性樹脂組成物（A）を主樹脂成分とする。ここで、主樹脂成分とするとは、本発明の難燃性樹脂組成物の樹脂成分中、通常70重量%以上、好ましくは85重量%以上、さらに好ましくは樹脂成分の全量を前記熱可塑性樹脂組成物（A）が占めることを意味する。

本発明に用いる熱可塑性樹脂組成物（A）においては、少なくとも前記成分（a）、（b）、（c）、（d）及び（e）を主体とする。ここで、主体とするとは、熱可塑性樹脂組成物（A）中、通常70重量%以上、好ましくは85重量%以上、さらに好ましくは全量を前記成分（a）～（e）が占めることを意味

する。

【0023】

以下、本発明の難燃性樹脂組成物、配線材の製造方法を説明する。

第1工程において、まず成分(a)および成分(b)の全量、成分(B)の少なくとも一部(好ましくは(B)の使用量中、50~100重量%、さらに好ましくは70~100重量%、特に好ましくは(B)の全量)、並びに成分(c)および(d)の少なくとも一部(好ましくは、成分(c)の使用量中5~100重量%、さらに好ましくは30~100重量%、成分(d)の使用量中50~100重量%、さらに好ましくは70~100重量%)、場合により、更に充填剤、抗酸化剤、光安定剤、着色剤等の各種添加剤を、予め溶融混練する。混練温度は、好ましくは160~240℃である。混練方法としては、ゴム、プラスチックなどで通常用いられる方法であれば満足に使用でき、例えば、一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサーあるいは各種のニーダーなどが用いられる。この工程により、各成分が均一に分散された組成物を得ることができる。

第2工程は、第1工程で得られた組成物に、成分(e)および所望により架橋助剤等を加え、更に加熱下に混練して部分架橋を生じせしめる。このときの温度は、好ましくは180~240℃である。このように成分(a)~成分(d)を予め溶融混練してミクロな分散を生じせしめてから、成分(e)を加えて混練を加熱処理下に行い、部分架橋物を生成させることが、特に好ましい物性をもたらす。この工程は、一般に、二軸押出機、バンバリーミキサー等を用いて混練する方法で行うことができる。

上記第1および第2工程については、単一工程とし、各成分を混合して溶融混練することも可能である。

第3工程は、第2工程で得られた部分架橋した組成物に、各成分の残量を加えて混練する。混練温度は、好ましくは180~240℃である。混練は、一般に、一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサーあるいは各種のニーダーなどを用いて行うことができる。この工程で、各成分の分散がさらに進むと同時に、反応が完了する。

また、前記第1、第2および第3工程を併せて単一工程とし、各成分を一括し

て溶融混練することも可能である。

また、前記第1工程において成分(c)、(d)、(B)の全量を加え、その後第2工程を経て本発明の難燃性樹脂組成物を得てもよい。

【0024】

本発明の配線材には、好ましくは押出被覆により、導体の外周に形成した少なくとも1層の前記本発明の難燃性樹脂組成物からなる被覆層を有すること以外、特に制限はない。例えば、導体としては軟銅の単線又は撚線などの公知の任意のものをを用いることができる。また、導体としては裸線の他に、錫メッキしたものやエナメル被覆絶縁層を有するものを用いてもよい。

本発明の配線材は、本発明の難燃性樹脂組成物を、汎用の押出被覆装置を用いて、導体周囲や絶縁電線周囲に押出被覆することにより製造することができる。このときの押出被覆装置の温度は、シリンダー部で約180℃、クロスヘッド部で約200℃程度にすることが好ましい。

本発明の配線材においては、導体の周りに形成される絶縁層（本発明の難燃性樹脂組成物からなる被覆層）の肉厚は特に限定しないが通常0.15mm～5mm程度である。

【0025】

また、本発明の配線材においては、部分架橋物である本発明の樹脂組成物を押出被覆してそのまま被覆層を形成することが好ましいが、さらに耐熱性を向上させることを目的として、押出後の被覆層を架橋させることも可能である。但し、この架橋処理を施すと、被覆層の押出材料としての再利用はできなくなる。

架橋を行う場合の方法として、常法による電子線照射架橋法や化学架橋法が採用できる。

電子線架橋法の場合は、樹脂組成物を押出成形して被覆層とした後に常法により電子線を照射することにより架橋をおこなう。

電子線の線量は1～30Mradが適当であり、効率よく架橋をおこなうために、被覆層を構成する樹脂組成物に、トリメチロールプロパントリアクリレートなどのメタクリレート系化合物、トリアリルシアヌレートなどのアリル系化合物、マレイミド系化合物、ジビニル系化合物などの多官能性化合物を架橋助剤とし

て配合してもよい。

化学架橋法の場合は、樹脂組成物に有機パーオキシドを架橋剤として配合し、押出成形して被覆層とした後に常法により加熱処理により架橋をおこなう。

【0026】

【実施例】

以下、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

なお、数字は特に記載がない場合、重量部を示す。

【0027】

(a) 成分として水素化スチレン・イソプレンブロックコポリマー (SEPS)、(b) 成分としてパラフィンオイル、(c) 成分としてホモポリプロピレン (MFR 8 g/10分)、(d) 成分として密度 0.87 g/cm^3 のエチレン・1-オクテン共重合体 (d-1)、密度 0.915 g/cm^3 のエチレン・1-オクテン共重合体 (d-2)、(e) 成分として2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルペロオキシ)-ヘキサン、(B) 成分としてビニルシランで表面処理された水酸化マグネシウム (B-1)、脂肪酸で表面処理した水酸化マグネシウム (B-2) を用い、各成分を表1に示すような配合量とし組成物を製造した。

【0028】

(実施例1、2、比較例1~9)

まず、実施例1では、表1に示す各成分を室温にてドライブレンドし、パンバリーミキサーを用いて熔融混練して、樹脂組成物を用意した。実施例2、比較例1~8では、表1に示す各成分をドライブレンドし、二軸押出機にて一括熔融混練して、樹脂組成物を用意した。比較例9では、樹脂組成物に代えて市販のポリ塩化ビニルを用意した。

次に、電線製造用の押出被覆装置を用いて、導体(導体径: $1.14 \text{ mm} \phi$ 錫メッキ軟銅撚線 構成: $30 \text{ 本} / 0.18 \text{ mm} \phi$) 上に、あらかじめ熔融した絶縁被覆用の樹脂組成物を押出被覆して、各実施例、比較例に対応する外径 2.74 mm の絶縁電線を製造した。

【0029】

得られた各絶縁電線について、引張特性、耐摩耗性、難燃性 1（水平燃焼試験）、難燃性 2（60° 傾斜燃焼試験）、難燃性 3（垂直難燃試験）、加熱変形率、白化現象の有無、外観を評価し、その結果を表 1 に併せて示した。

引張特性は、各絶縁電線の絶縁体（被覆層）の強度（抗張力）（MPa）と破断伸び（％）を、標線間隔 25 mm、引張速度 50 mm/分の条件で測定した。伸びは 150％以上、強度は 10 MPa 以上必要である。

耐摩耗性は、図 1 に正面図を示した試験装置を用いて評価した。長さ 75 cm に切断して両端部の絶縁被覆層（1 a）を剥いで導体（1 b）を剥き出しにした絶縁電線（1）を水平な台（2）の上にクランプ（3）で固定し、絶縁電線の軸方向に 10 mm 以上の長さにわたり、毎分 50～60 回の速さで荷重（4）700 gf を掛けながらブレード（5）を（図中の矢印の向きに）往復運動させて、絶縁被覆層が摩耗により除かれてブレードが電線の導体に接触するまでに要したブレードの往復回数を測定した。図 2 にブレードの正面図を示すが、ブレード（5）は、なす角が 90° となるように 2 つの面（5 a、5 b）により巾 3 mm の刃部を形成してなり、刃部の先端部の曲率半径（R）は 0.125 mm である。前記ブレードが電線の導体に接触するまでのブレードの往復回数が 1000 回以上であったものを合格として○で示し、1000 回未満であったものを不合格として×で示した。

【0030】

難燃性 1 は、各絶縁電線について、JIS C 3005 に規定される水平燃焼試験をおこない、30 秒以内で自消したものを合格として○で示し、30 秒以内に自消しなかったものを不合格として×で示した。

難燃性 2 は、各絶縁電線について、JIS C 3005 に規定される 60° 傾斜燃焼試験をおこない、30 秒以内で自消したものを合格として○で示し、30 秒以内に自消しなかったものを不合格として×で示した。

難燃性 3 は、各絶縁電線について、UL 1581 に規定される垂直燃焼試験をおこない、合格したものを○、不合格のものを×で示した。

加熱変形率は、UL 1581 の加熱変形試験（Deformation Test）を、温度 1

36℃、荷重500gfで行った。結果を加熱前に対する加熱後の変形の割合（％）で示した。この値が50％以上のものは実用に供することができない。

白化現象の有無は、各絶縁電線を自己径のマンドレルに巻き付けた場合に白化が生じたかどうかで評価した。6回巻きつけて、白化がなければ○、白化が生じれば×で示した。×のものは実用上好ましくない。

外観は、絶縁電線の外径の変動の有無や表面の状態を目視で調査し、これらが良好であったものを○、外径が変動しており不安定なもの、表面に肌荒れが発生したもの、ブリードが発生したものを×で示した。

【0031】

表1中に示す各化合物としては下記のものを使用した。

(A) 熱可塑性樹脂組成物

成分(a)：水添ブロック共重合体

製造会社：クラレ社製

商品名：セプトン4077

種類：スチレン・エチレン・プロピレン・スチレン共重合体

スチレンの含有量：30重量％

イソプレンの含有量：70重量％

重量平均分子量：320,000

分子量分布1.23

水素添加率：90％以上

成分(b)：非芳香族系ゴム軟化剤

製造会社：出光興産社製

商品名：ダイアナプロセスオイル PW-90

種類：パラフィン系オイル

重量平均分子量：540

芳香族成分の含有量：0.1％以下

成分(c)：ポリプロピレン系樹脂

製造会社：グラントポリマー社製

商品名：CJ-700

種類：ホモポリプロピレン

密度：0.9 g/cm³

【0032】

成分（d）：シングルサイト触媒系エチレン・ α -オレフィン共重合体

（d-1）

製造会社：ダウ・ケミカル日本社製

商品名：エンゲージEG8100

種類：エチレン・1-オクテン共重合体

密度：0.870 g/cm³

（d-2）

製造会社：ダウ・ケミカル社製

商品名：アフィニティー FM1570

種類：エチレン・1-オクテン共重合体

密度：0.915 g/cm³

成分（e）：有機パーオキサイド

製造会社：日本油脂社製

商品名：パーヘキサ25B

種類：2,5-ジメチル-2,5-ジ（*t*-ブチルペロオキシ）-ヘキ

サン

【0033】

（B）金属水和物

（B-1）

製造会社：協和化学社製

商品名：キスマ5LH

種類：ビニルシラン処理水酸化マグネシウム

（B-2）

製造会社：協和化学社製

商品名：キスマ5B

種類：脂肪酸処理水酸化マグネシウム

【0034】

その他成分

架橋助剤

製造会社：新中村化学社製

商品名：NKエステル3G

種類：トリエチレングリコールジメタクリレート

マレイン酸変性ポリエチレン

製造会社：三井化学社製

商品名：アドマーXE070

種類：マレイン酸変性ポリエチレン

ポリ塩化ビニル

製造会社：理研ビニル工業株式会社

商品名：IH-5439

種類：ポリ塩化ビニルコンパウンド

フェノール系酸化防止剤

製造会社：チバガイギー社製

商品名：イルガノックス1010

種類：ペンタエリスリチルーテトラキス（3-（3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）

【0035】

【表 1】

表 1

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
(a)SEPS	100	100	100	100	100	100	100	100			
(b)パラフィンオイル	40	40	100	40	40	40	40	40			
(c)ホモポリプロピレン	33	33	33	5	33	33	33	33	100		
(d1)エチレン・1-オクチン共重合体 (ρ 0.870g/cm ³)	133	133	133	133		30	133	133		100	
(d2)エチレン・1-オクチン共重合体 (ρ 0.928g/cm ³)					133						
(e)有機パーオキシサイド	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66			
マレイン酸変性 ^{※1} エチレン	27	27	27	27	27	27	27	27			
無水アクリル酸	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6			
架橋助剤	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2			
(B1)ヒンナジン処理Mg(OH) ₂ ^{※1}	110	160	125	160	145	210	270	80	330	330	
(B2)脂肪酸処理Mg(OH) ₂ ^{※1}	55								165	165	
PVC											100
比重	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.68	1.17	1.41	1.41	1.33
硬さ(HDA15sec)	89	89	85	87	92	94	94	84	95	94	92
引張強さ(Mpa)	14	22	16	14	8	6	14	24	8	12	30
破断伸び(%)	160	180	170	200	70	50	40	360	80	500	400
耐摩耗性	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○
難燃性1	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
難燃性2	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
難燃性3	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
加熱変形率(%)	18	14	16	18	18	18	12	14	4	溶融 ^{※2}	12
白化現象	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○
外観	○	○	×	×	○	○	○	○	○	×	○

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
(a)SEPS	100	100	100	100	100	100	100	100			
(b)パラフィンオイル	40	40	100	40	40	40	40	40			
(c)ホモポリプロピレン	33	33	33	5	33	33	33	33	100		
(d1)エチレン・1-オクチン共重合体 (ρ 0.870g/cm ³)	133	133	133	133		30	133	133		100	
(d2)エチレン・1-オクチン共重合体 (ρ 0.928g/cm ³)					133						
(e)有機パーオキシサイド	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66			
マレイン酸変性 ^{※1} エチレン	27	27	27	27	27	27	27	27			
無水アクリル酸	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6			
架橋助剤	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2			
(B1)ヒンナジン処理Mg(OH) ₂ ^{※1}	110	160	125	160	145	210	270	80	330	330	
(B2)脂肪酸処理Mg(OH) ₂ ^{※1}	55								165	165	
PVC											100
比重	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.68	1.17	1.41	1.41	1.33
硬さ(HDA15sec)	89	89	85	87	92	94	94	84	95	94	92
引張強さ(Mpa)	14	22	16	14	8	6	14	24	8	12	30
破断伸び(%)	160	180	170	200	70	50	40	360	80	500	400
耐摩耗性	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○
難燃性1	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
難燃性2	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
難燃性3	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
加熱変形率(%)	18	14	16	18	18	18	12	14	4	溶融 ^{※2}	12
白化現象	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○
外観	○	○	×	×	○	○	○	○	○	×	○

(注) *1 樹脂組成物(成分(a)、(b)、(c)、(d1)、(d2)、および(e)の合計量)100重量部に対する重量部で表す。
*2 加熱により溶融してしまったため試験せず。

【0036】

表1の結果から、(a) ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも2個の重合体ブロックAと、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも1個の重合体ブロックBとからなるブロック共重合体、および／またはこれを水素添加して得られる水添ブロック共重合体100重量部、(b) 非芳香族系ゴム用軟化剤30～70重量部、(c) ポリプロピレン系樹脂10～60重量部、(d) シングルサイト触媒を用いて合成された密度 0.91 g/cm^3 以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体50～200重量部、並びに(e) 有機パーオキサイド0.1～1.5重量部の割合で含有してなる熱可塑性樹脂組成物(A)100重量部に対して、金属水和物(B)100～250重量部を含んでなることを特徴とする難燃性樹脂組成物で被覆した絶縁電線は、機械特性、難燃性、耐熱性、柔軟性に優れることがわかる。

特に、実施例1、2と比較例9を比べると、本発明の難燃性樹脂組成物を被覆した絶縁電線は、ノンハロゲン難燃材料で被覆した絶縁電線でありながら、現在、電気・電子機器に使用されているポリ塩化ビニルコンパウンドを被覆した絶縁電線と同等の特性を有しており、その代替が可能であることがわかる。

【0037】

【発明の効果】

本発明の難燃性樹脂組成物は、ノンハロゲン難燃材料であってかつリンを含まない材料で構成されており、機械特性、難燃性、耐熱性、柔軟性に優れるだけでなく、埋立や燃焼などの廃棄時において、有害な重金属化合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がない。

また、本発明の配線材は、機械特性、難燃性及び耐熱性に優れるとともに、柔軟性に優れ、特に折り曲げによっても白化することがない。このように本発明の配線材は、リンを含まないノンハロゲン難燃配線材として柔軟性と機械強度を両立することができる優れた特性を有するものである。

さらに、本発明の配線材の被覆層は、UL105℃の高い耐熱性を有しながら、被覆材料として再溶融可能な材料を用いて形成することができることから、現行の被覆材料である架橋物で被覆した配線材と比較して、リサイクル性に富む配

線材の提供を可能とするものである。

以上から、本発明の配線材は、環境問題を考慮した電気・電子機器用配線材、例えば電源ケーブルなどとして非常に有用なものである。また、本発明の難燃性樹脂組成物は、このような配線材の被覆材料として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

耐摩耗性の試験装置の正面図である。

【図 2】

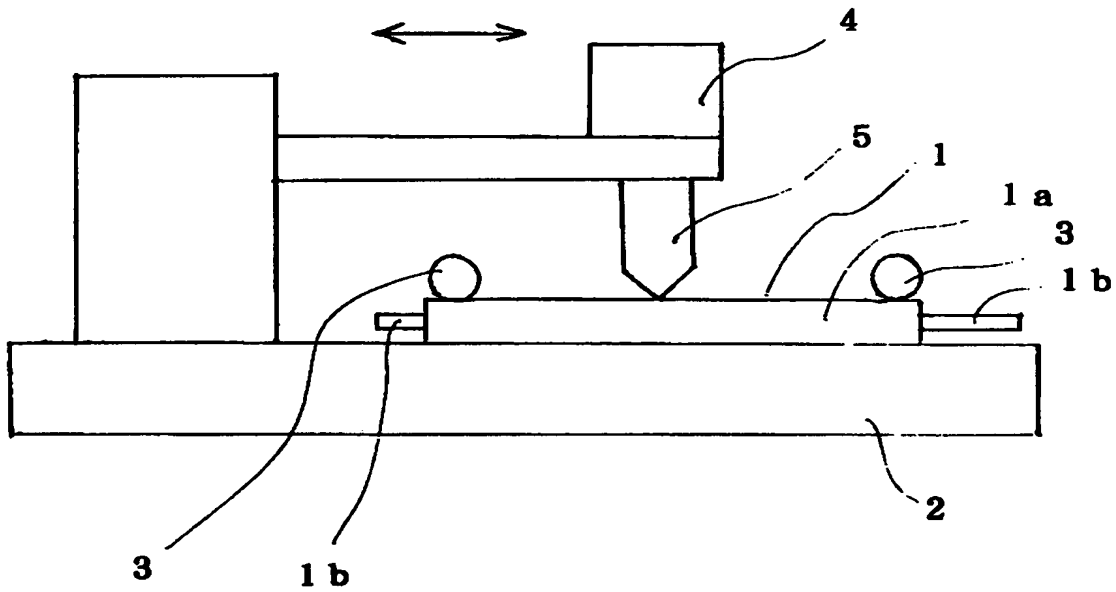
図 1 に示した耐摩耗性の試験装置中のブレードの正面図である。

【符号の説明】

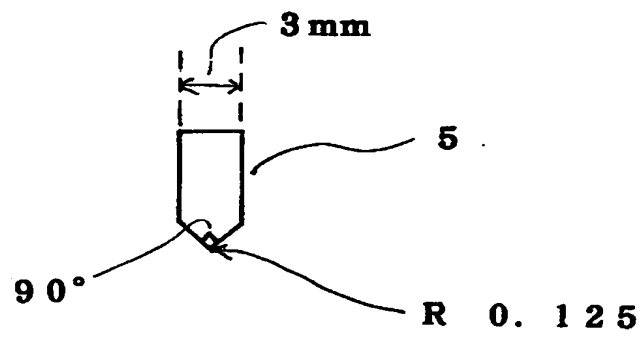
- 1 絶縁電線
- 1 a 絶縁被覆層
- 1 b 導体
- 2 台
- 3 クランプ
- 4 荷重
- 5 ブレード
- 5 a、5 b ブレードの刃部の面

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 難燃性、耐熱性および機械特性に優れ、折り曲げによっても白化現象がみられず、かつ埋立、燃焼などの廃棄時には、重金属化合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がなく、昨今の環境問題に対応した難燃性樹脂組成物、及びそれを用いた配線材を提供する。

【解決手段】 (a) ビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも2個の重合体ブロックAと、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも1個の重合体ブロックBとからなるブロック共重合体、および／またはこれを水素添加して得られる水添ブロック共重合体100重量部、(b) 非芳香族系ゴム用軟化剤30～70重量部、(c) ポリプロピレン系樹脂10～60重量部、(d) シングルサイト触媒存在下に合成された密度 0.91 g/cm^3 以下のエチレン・ α -オレフィン共重合体50～200重量部、並びに(e) 有機パーオキサイド0.1～1.5重量部の割合で含有する熱可塑性樹脂組成物(A) 100重量部に対して、金属水和物(B) 100～250重量部を含有してなる難燃性樹脂組成物。

【選択図】 なし

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005290
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000250384
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号
【氏名又は名称】 理研ビニル工業株式会社

【代理人】

申請人
【識別番号】 100076439
【住所又は居所】 東京都港区新橋3丁目1番10号石井ビル3階 飯
田国際特許事務所
【氏名又は名称】 飯田 敏三

【書類名】 出願人名義変更届
【提出日】 平成11年 6月28日
【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
【事件の表示】
【出願番号】 平成10年特許願第245931号
【承継人】
【識別番号】 000250384
【氏名又は名称】 理研ビニル工業株式会社
【承継人代理人】
【識別番号】 100076439
【弁理士】
【氏名又は名称】 飯田 敏三
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 016458
【納付金額】 4,600円

認定・付加情報

特許出願の番号	平成10年 特許願 第245931号
受付番号	59900614772
書類名	出願人名義変更届
担当官	宇留間 久雄 7277
作成日	平成11年 8月 9日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	000250384
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号
【氏名又は名称】	理研ビニル工業株式会社
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100076439
【住所又は居所】	東京都港区新橋3丁目1番10号石井ビル3階 飯田国際特許事務所
【氏名又は名称】	飯田 敏三

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
氏 名	古河電気工業株式会社

特平10-245931

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000250384]

1. 変更年月日 1990年 9月19日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号

氏 名 理研ビニル工業株式会社

BEST AVAILABLE COPY